

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1934

N° 9

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLOME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1934

PAR

Dumitru PLATOS

Né le 12 Juin 1908, à BRASOV (Roumanie)

L'Alimentation du Cheval
par les Fourrages Mélassés

JURY

Président : M. Marcel LABBÉ, Professeur à la Faculté de Médecine.

Assesseurs : M. DECHAMBRE.

M. SIMONNET.

} Professeurs à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1934

**L'ALIMENTATION DU CHEVAL
PAR LES FOURRAGES MELASSES**



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550416_0050

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1934

N° 9

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLOME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1934

PAR

Dumitru PLATOS

Né le 12 Juin 1908, à BRASOV (Roumanie)

L'Alimentation du Cheval
par les Fourrages Mélassés

JURY

Président : M. Marcel LABBÉ, Professeur à la Faculté de Médecine.

Assesseurs : M. DECHAMBRE.

M. SIMONNET.

} Professeurs à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1934

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Directeurs honoraires : MM. P.-J. CADIOT et H. VALLÉE

Directeur : M. E. NICOLAS

Professeurs honoraires : MM. G. BARRIER, Inspecteur général honoraire
des Ecoles Vétérinaires, P.-J. CADIOT, H. VALLÉE

PROFESSEURS ET CHARGES DE COURS

	MM.
Anatomie descriptive des animaux domestiques.....	BRESSOU.
Physiologie, thérapeutique générale.....	MAIGNON.
Physique et Chimie médicales, toxicologie, pharmacie.	NICOLAS.
Parasitologie et maladies parasitaires, clinique ; Zoologie	HENRY.
Pathologie médicale des équidés et des carnassiers, clinique ; sémiologie et propédeutique, jurispru- dence.	ROBIN.
Pathologie chirurgicale des équidés et des carnassiers, clinique ; anatomie chirurgicale, médecine opérá- toire et ferrure.....	COQUOT.
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire, clinique ; médecine opératoire, obstétrique.....	LESBOUYRIES.
Pathologie générale et microbiologie, maladies micro- biennes et police sanitaire, clinique.....	PANISSET.
Histologie et embryologie, anatomie pathologique ; autopsies.	PETIT.
Zootechnie et économie rurale.....	LETARD.
Agronomie, botanique et hygiène ; matière médicale..	SIMONNET.
Industrie et contrôle des produits d'origine animale..	VERGE.

CHEF DE TRAVAUX AGREGÉ

M. SIMONNET

CHEFS DE TRAVAUX

MM. MONVOISIN, MOUSSU (R.), VALADE, GORET, BRION, BERTHELON,
CARPENTIER

*La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions
émises dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être consi-
dérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner
ni approbation, ni improbation.*



A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE ET DE MA MÈRE

A MA SŒUR

A MON BEAU-FRÈRE

A MA FAMILLE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR MARCEL LABBE
de la Faculté de Médecine de Paris

Que nous remercions vivement de
nous avoir fait l'honneur d'accepter
la présidence de notre jury.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR P. DECHAMBRE

Hommage de respect et de grati-
tude.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR H. SIMONNET

Pour l'honneur qu'il nous a fait en
acceptant de faire partie du jury.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR E. NICOLAS
Directeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

Qu'il veuille bien trouver ici, avec
notre respectueux hommage, l'expres-
sion de notre vive reconnaissance et
de notre profond respect.

A MES MAITRES D'ALFORT

L'ALIMENTATION DU CHEVAL

PAR LES FOURRAGES MELASSES

INTRODUCTION

A ce moment où la mélasse trouve de nombreuses applications, il nous a paru intéressant d'entreprendre une étude systématique et approfondie de son emploi en vue d'une alimentation rationnelle du cheval.

La mélasse, aujourd'hui, a la préférence de nombreux producteurs. En effet, son prix avantageux, son rôle hygiénique et thérapeutique la font envisager comme un produit alimentaire de choix du bétail.

De tous temps, à certaines périodes de l'année, en temps de disette, etc..., on a éprouvé de grandes difficultés pour la récolte des fourrages habituels. C'est pourquoi les produits mélassés pourraient dans ces conditions, prêter à d'heureuses substitutions. Cela constitue un procédé économique en ce sens que la mélasse a un prix de revient minime. Procédé également excellent, en ce sens qu'on se trouve en présence d'un aliment très assimilable.

Au cours de nos études, nous avons pu nous rendre compte combien le choix d'un aliment, le calcul raisonné d'une ration avaient d'importance, soit pour la santé du sujet, soit pour les produits qui font l'objet de leur exploitation.

Nous étudierons d'abord les mélasses en général, nous ferons ensuite une description des divers produits mélassés ; le troisième chapitre sera consacré aux qualités qu'ils doivent présenter ; au quatrième chapitre nous énumérerons les substitutions les plus usitées que permettent de faire ces aliments. Le cinquième

et dernier chapitre comprendra, enfin, les méthodes analytiques des fourrages mélassés.

Nous sommes très heureux d'adresser nos plus vifs remerciements à notre Maître M. le Professeur P. DECHAMBRE, pour les précieux conseils qu'il n'a cessé de nous prodiguer pour l'élaboration de ce travail, dont il a été le véritable animateur. Nous l'assurons de notre sincère reconnaissance et de notre profond dévouement.

HISTORIQUE

L'emploi des fourrages mélassés dans l'alimentation des animaux est connu depuis longtemps. Tout au début, son emploi a été justifié par l'accroissement de la production sucrière en France, parallèlement à l'augmentation proportionnelle des sous-produits sucrés disponibles. C'est ainsi qu'on a commencé l'alimentation du bétail par la mélasse. Cette dernière a été utilisée, soit directement, soit après dénaturation ou mélangée avec divers autres aliments.

Une historique rapide nous montrera les progrès considérables réalisés dans les divers procédés d'emploi de la mélasse.

La première mention d'utilisation de ce produit date de 1829, quand un fabricant de sucre (Bernard) signalait les bons effets de la mélasse diluée à 20° Baumé, employée en mélange avec de la paille hachée, pour l'alimentation des chevaux, bœufs, vaches et moutons.

En Allemagne, le Professeur STÖCKHARDT (1850) introduisait la mélasse dans l'alimentation du mouton en substituant 1 kilo de foin par 250 gr. de même fourrage et 250 gr. de mélasse. Il obtenait de bons résultats, et concluait à la réelle valeur alimentaire de la mélasse qu'il attribuait à sa forte teneur en sucre.

Il faut remonter à 1858 pour trouver une véritable étude scientifique de la mélasse.

HENNEBERG et STOCHMANN initient, à la station agromique de Weende, leurs remarquables travaux sur la ration d'entretien chez le bœuf adulte. Entre autres questions à résoudre, ils cherchent à déterminer la dose minima de mélasse que l'on peut administrer à cet animal et la quantité des matières azotées que doit

contenir en même temps cette ration sans provoquer des troubles morbides.

Ce fut en 1860 que les éleveurs du Pas-de-Calais employèrent la mélasse dans l'alimentation du bétail. A la même époque, DECOMBRECQUE, de Lens, introduisit la mélasse et la paille hachée dans le régime des chevaux emphysémateux et chétifs et obtint d'excellents résultats.

En 1892, CHRISTIANI-KERSTENBRUCK alimente le bœuf avec de fortes doses de mélasse, associées à la ration quotidienne des divers aliments. C'était d'ailleurs l'époque où l'alimentation mélassée en Allemagne attirait de plus en plus l'attention de l'agriculteur et devenait d'une pratique courante.

Ce n'est qu'en 1885 qu'une étude systématique dépourvue de tout empirisme fut alors entreprise dans le but d'une utilisation et d'une transformation rationnelle des aliments sucrés dans l'organisme.

CHAUVEAU, en effet, établit le rôle du sucre dans la circulation et par ses remarquables travaux de 1866 à 1890, démontrait que la valeur énergétique musculaire est, directement, proportionnelle à celle du sucre consommé.

Auparavant, Claude BERNARD (1855) avait établi la fonction glycogénique du foie.

En 1891, l'Allemagne promulguait une loi déchargeant de tous droits fiscaux la mélasse et le sucre employé dans l'alimentation des animaux ; cet aliment était, dès lors, employé avec succès dans la ration des animaux.

En France, en 1893, le Ministère de l'Agriculture, en raison du manque de fourrages dû à la sécheresse, conseillait pour la première fois la substitution de la mélasse au foin, à la paille, à l'avoine. Il fallait pour cela, écrit ALQUIER, exempter de tous impôts les sirops résiduels des sucreries destinés à l'alimentation du bétail. Les pourparlers engagés à cette époque entre le Ministère de l'Agriculture et l'Administration des Contributions Indirectes, n'aboutissaient que trois ans plus tard (1897).

Entre 1893 et 1895, KELLNER, dans ses travaux remarquables sur l'alimentation, et surtout en collaboration de KÖHLER à la Station Agronomique de Mœckern, nous donnait des précieux renseignements en traitant de l'alimentation en général.

En juin 1890, GIRARD présentait un rapport sur les procédés de dénaturation de la mélasse, susceptibles de garantir le Trésor contre tout danger de voir les produits détaxés, servir à la fabrication de l'alcool. Il proposait d'incorporer la mélasse à son poids de farine de céréales, de bas produits de la mouture, ou encore de tourteaux.

En 1901, M. le Professeur DECHAMBRE faisait une communication à la « Société de l'Alimentation rationnelle du Bétail », sur l'emploi de la mélasse. A la même Société et à la même date, GAROLA présentait également un rapport sur les fourrages mélassés.

En 1902, CURIOT, Médecin-Vétérinaire, présentait un mémoire sur l'utilisation de la mélasse et des produits mélassés.

Citons aussi la communication de SCHWEITZER sur la préparation des aliments mélassés.

Au commencement de ce siècle, et particulièrement à partir de 1905-1908, les travaux scientifiques les plus remarquables sur l'alimentation rationnelle par le sucre ont été publiés par Jules ALQUIER et A. DROUINEAU. A la suite de leurs travaux, l'usage des fourrages mélassés prend alors plus d'extension.

A cette époque (1905), en Allemagne, la consommation des fourrages mélassés atteint annuellement 100.000 tonnes.

Pendant la dernière guerre, la pénurie des fourrages ordinaires (avoine, foin, paille) attire l'attention sur l'emploi des fourrages mélassés et c'est surtout dans l'armée que l'usage des produits mélassés a pris une extension considérable. C'est ainsi qu'en 1917 on se servit de hannetons pulvérisés, de rhisomes, de roseaux moulus, de bruyère, comme excipient pour la mélasse. Les Etats de l'Entente avaient établi une com-

mission scientifique de ravitaillement chargée de l'alimentation humaine et animale, qui devait déterminer la quantité et la nature des aliments concentrés nécessaires aux chevaux.

D'après une communication qui nous a été fournie par M. le Professeur PIROCCHI, l'emploi de la mélasse dans l'alimentation du bétail en Italie, date de plusieurs années avant la guerre mondiale. Cet emploi s'est développé naturellement avec la diffusion de la betterave sucrière, surtout dans la Haute-Italie.

La France, l'Allemagne, l'Angleterre, l'Italie ont donc utilisé depuis longtemps les sous-produits sucrés dans l'alimentation du bétail.

CHAPITRE I

GENERALITES SUR LES MELASSES

Composition chimique

La mélasse, s'il faut en croire l'étymologie donnée par le dictionnaire, tire son nom d'un mot espagnol « melazza ». « C'est le résidu de l'extraction du sucre de la canne ou de la betterave » (DECHAMBRE).

« Les mélasses constituent, en résumé, le résidu final le plus impur qui résulte du traitement subi par les betteraves au cours de la fabrication du sucre » (ALQUIER).

C'est, par conséquent, le résidu du sirop des betteraves dont on a enlevé le sucre cristallisable.

D'autres auteurs la définissent comme étant une matière sirupeuse formée par le résidu du raffinage du sucre.

Au point de vue chimique, la mélasse de sucrerie a une réaction alcaline ou sensiblement neutre ; les mélasses de raffinerie, par contre, ont toujours une réaction acide plus ou moins prononcée, principalement celles provenant du travail sur sucre brut de canne.

Voici, d'après ALQUIER, DECHAMBRE, CAROLA, etc., la composition moyenne des mélasses provenant de sucreries et de raffineries :

H ² O	24 % - 27 %
Sucre.	44 % - 46 %
Matières organiques....	18 % - 20 %
Matières salines.....	10 % - 12 %

Ces compositions peuvent varier.

Dans les mélasses pures, la teneur en matière sucrée (sacharose et glucose) est très élevée (64,50 % - 67 %). Elle s'abaisse dans les mélasses de sucreries de betterave et de raffineries, qui ne renferment plus que 44 à 46 % de sacharose.

Ces chiffres nous montrent déjà suffisamment que les matières sucrées doivent jouer un rôle très important dans l'alimentation avec les fourrages mélassés.

Les matières minérales, dont la proportion est assez forte dans les mélasses, proviennent de sels qui existent dans les betteraves travaillées, les écarts observés tiennent aux différences de composition des racines suivant les variétés cultivées, la nature du sol, les sels des engrais complémentaires utilisés et au procédé industriel employé par la sucrerie.

Il faut donc tenir compte de ces variétés qui font que la mélasse est différente d'un pays à l'autre et même d'une région à l'autre. La nature du sol influence incontestablement la teneur en matières minérales; mais, les procédés industriels de fabrication nous paraissent plus importants puisqu'ils varient d'un pays à l'autre. On ne peut parler, par conséquent, d'un chiffre constant de matière minérale dans la mélasse, qui a une grande influence sur l'organisme en agissant tantôt favorablement, tantôt défavorablement sur le sujet, ce qui dépend du mode d'emploi, surtout de la dose dont nous parlerons plus loin.

Les matières organiques des mélasses de sucrerie et de raffinerie s'élèvent en moyenne à 20 % et renferment 8 à 10 % de matière azotée, chiffre non négligeable au point de vue de la valeur nutritive. Ajoutons simplement qu'il y a absence totale de matière albuminoïde, ce qui fait réputer la mélasse comme un aliment incomplet : mélangée cependant à d'autres aliments, cette lacune se trouve comblée.

Il n'est pas sans intérêt de faire la distinction entre la mélasse de canne et la mélasse de betterave. Ces deux espèces se distinguent encore selon qu'elles proviennent de la fabrication du sucre ou de la raffinerie.

Nous avons vu que les mélasses de canne, qui proviennent des colonies, sont riches en sucre (64,50 %-67 %), mais leur emploi dans l'alimentation n'est guère utilisé.

Quant à la mélasse de betterave qui conserve un goût d'amertume dû à la racine, elle est très utilisée. Elle est aussi fortement salée à cause des sels de potassium qu'elle contient.

En résumé, il faut distinguer la mélasse :

- b) de raffinerie,
- a) de sucrerie,
- c) de canne à sucre.

L'inégalité de composition des mélasses est cependant toujours subordonnée aux procédés de fabrication et autres causes inhérentes dont nous avons parlé.

Valeur condimentaire de la mélasse

On désigne sous le nom de condiments les substances qui, par leur saveur et par leur odeur, sont mélangées aux aliments pour stimuler l'appétit et favoriser leur digestion. Les condiments provoquent l'insalivation et les sécrétions digestives. La mélasse se prête admirablement à cet acte physiologique. Elle facilite la digestion et la rend beaucoup plus complète. Les propriétés condimentaires de la mélasse sont dues au sucre, aux acides aminés qui ont également un goût sucré et au sel dont la saveur doit sans doute plaire à l'animal. Parmi les principes aromatiques de la mélasse, nous citerons la vaniline et la coniférine.

« Le bétail aime la mélasse et celle-ci constitue pour lui une véritable friandise. Il est rare de voir un animal, quelle que soit son espèce, faire la moindre difficulté lorsqu'on lui présente pour la première fois les fourrages mélassés. Quand les animaux sont habitués à la mélasse, ils n'aiment pas à en être privés et, après sa suppression, boudent longtemps sur les aliments. Autre fait constant et que l'on observe aussi bien chez

les bœufs que chez les chevaux soumis au régime mélassé, l'animal ne touche jamais à sa ration avant qu'on ne l'ait additionnée de mélasse. Combien de fois avons-nous vu les chevaux rester le nez en l'air devant le râtelier plein, en attendant que les garçons d'écurie leur distribuent le fourrage mélassé » (ALQUIER).

Ces seules observations permettent de constater le goût prononcé de la plupart des animaux pour la mélasse.

L'animal est considéré comme une machine destinée à transformer la matière première alimentaire en produits divers. Il faudra donc chercher à augmenter, par tous les moyens possibles, la consommation des aliments pour que l'animal puisse fournir le maximum de travail. La mélasse lui permet de le faire.

Certains préconisent l'utilisation des bons effets condimentaires de la mélasse pour faire consommer de mauvais aliments, gâtés ou délaissés par les animaux. Cette association de la mélasse à de mauvaises substances n'est pas recommandable, car elle ne constitue qu'un très faible avantage. Il faudra toujours songer d'ailleurs, aux troubles digestifs qu'elle pourrait provoquer.

N'oublions point que la mélasse possède aussi une action nutritive fort élevée. Son emploi par conséquent, est rationnel et rémunérateur lorsqu'elle est incorporée à des aliments de bonne qualité.

Accidents provoqués par un régime trop intense de mélasses

Le régime mélassé intensif peut produire des accidents qui retentissent sur l'appareil urinaire et l'appareil digestif. Les troubles urinaires se traduisent par une diurèse abondante due aux sels de potasse et de soude qui se trouvent dans la mélasse. Quelquefois on remarque aussi de l'albuminurie. Le Professeur MOUSSU a trouvé en autopsiant des animaux intoxiqués

à la suite d'un régime mélassé abondant, des lésions de néphrite chronique et au niveau des organes digestifs, de la gastro-entérite irritante.

Voici, à titre documentaire, d'après ALQUIER et DROUINEAU, les matières salines de la mélasse :

Potasse	5 %	866
Soude.	1 %	029
Chaux.	0 %	266
Magnésie	0 %	057
Fer	0 %	022
Aluminium.	0 %	018
Chlore.	0 %	558
Soufre.	0 %	186
Phosphore	0 %	052
Silice	0 %	033

Il en résulte que, quoique la potasse et la soude soient dans une proportion assez élevée, les accidents sont très rares. Cela s'explique par le peu de richesse en mélasse pure des produits consommés (20 %- 50 %) et la dose minima à laquelle ils sont distribués.

Les expériences de MM. le Professeur DECHAMBRE et CURROT portant sur cent chevaux ayant pour objet de produire les effets du régime mélassé abondant, montrent :

« Que la congestion rénale déterminant la polyurie observée sur tous les chevaux d'expérience, se manifeste dès le début du régime mélassé intensif. Cette abondante émission d'urine ne peut être attribuée à la forte proportion d'eau ingérée, la quantité de boisson n'ayant pas varié pendant toute la durée des expériences. »

L'action irritante sur l'appareil urinaire est bien due à la présence des sels de potasse, les symptômes observés disparaissaient sans aucun traitement au bout de quelques jours pour se manifester à nouveau sous l'influence de doses élevées.

L'absence de symptômes graves, hématurie, albuminurie, reconnaît pour cause le peu de durée des expériences (trente jours).

En Allemagne, MAERKER et ALBERT ont observé une sorte de ramollissement de l'ossature. Cette déformation du squelette serait due à la pauvreté de la mélasse en phosphates. Cependant une addition à la ration de 50 grammes de phosphate permet d'éviter les accidents.

On ne peut pas donner plus d'un kilo de mélasse dans la ration journalière du cheval, sans occasionner de la diurèse, de la diarrhée et bientôt de la gastro-entérite et de la néphrite.

Effets thérapeutiques des mélasses

Le cheval étant un grand producteur d'énergie, sous la forme de travail qu'il doit fournir, son alimentation est faite d'une façon plutôt intensive ; ce qui n'est pas sans provoquer certains troubles de l'organisme.

A ce titre, les fourrages mélassés trouvent dans les coliques, la congestion et certaines affections intestinales, dans l'emphysème pulmonaire, une excellente indication.

Au point de vue digestif, cette alimentation a le pouvoir d'augmenter l'appétence ; elle a une action stimulante et légèrement laxative.

Au point de vue respiratoire, l'introduction des mélasses dans l'alimentation du cheval permet de combattre l'emphysème pulmonaire. D'après CORNEVIN, ce produit n'agit pas seulement comme aliment, mais aussi comme un véritable agent thérapeutique efficace dans les cas d'ulcération du rythme respiratoire. MANNECHEZ, à son tour, a démontré l'utilité de l'emploi des fourrages hachés additionnés de mélasse.

Cependant, ces résultats ne semblent pas concorder avec la réalité. Il convient, en effet, de souligner que ces préparations sucrées diminuent seulement la dyspnée et demeurent sans action sur la liaison pulmonaire même.

En ce qui concerne les coliques, de nombreux exemples, dans l'armée, nous ont montré qu'avant et pendant un régime mélassé, on note un abaissement appréciable (50 %) du pourcentage de ces accidents. GRANDEAU vante également l'utilité d'une telle alimentation, en vue d'un traitement prophylactique des coliques.

M. DECHAMBRE, dans son rapport au Congrès d'Alimentation attirait, déjà depuis de nombreuses années, l'attention sur les effets thérapeutiques d'une alimentation où entre la mélasse.

CHAPITRE II

DIFFERENTS FOURRAGES

Fourrages mélassés

On sait que la mélasse, aussi bien que le sucre, ne peut constituer une nourriture exclusive, n'étant que des aliments incomplets. Dans tout essai alimentaire, il faut avant tout tenir compte de ce fait que l'organisme a ses exigences et la nutrition n'est normale que si le mélange alimentaire apporte chaque jour en quantités suffisantes, les diverses substances nécessaires pour subvenir à l'entretien des tissus et donner la production que l'on a en vue. De plus, il faut tenir compte du principe général suivant : les aliments doivent avoir un volume suffisant et remplir convenablement l'estomac des animaux.

Or, nous savons déjà que la mélasse est, totalement ou presque, dépourvue d'albuminoïdes et de cellulose. Nous voici donc obligé de reconnaître qu'en constituant les bases de la ration, il faut convertir la mélasse en fourrage mélassé, et, par l'association avec d'autres aliments, réaliser ainsi une ration pratique.

Les fourrages mélassés destinés à l'alimentation du cheval sont obtenus en incorporant de la mélasse à du son de froment, à de la paille de blé ou d'avoine, à des farines de lin ou de coton, à de la tourbe, aux marcs de pommes, aux pulpes et drèches séchées. etc.

En pratique, dans l'industrie des fourrages mélassés, on peut dire, d'une manière générale, que la mélasse est mélangée presque exclusivement avec de la

paille de blé ou d'avoine finement hachée, car la paille mélassée est la plus pratique à préparer, la meilleure pour la conservation et pour les analyses éventuelles.

Les autres produits sont préparés souvent à la ferme par les agriculteurs eux-mêmes.

PAILLE MELASSEE

La mélasse en nature, c'est-à-dire verte, n'est pas utilisée dans l'alimentation du cheval à cause de sa consistance sirupeuse qui la rend difficile à manipuler. Aussi n'utilise-t-on plus aujourd'hui le procédé qui consistait autrefois à arroser les pailles avec une solution mélassée.

Les pailles mélassées constituent un excellent aliment. La facilité qu'on a de se procurer la matière première servant de support, a fait que les pailles mélassées prennent un usage courant dans l'alimentation des chevaux.

Le principe de la fabrication des pailles mélassées est le suivant : on associe la mélasse à la paille qu'on hache et triture ; le mélange est soumis à un réchauffage énergétique dans un appareil convenable. La mélasse surchauffée et déshydratée est projetée en gouttelettes sur la paille dans un réchauffeur-mélangeur convenable. La paille est hachée de façon à ce que les brins ne dépassent pas la longueur de 1 cm 1/2 à 2 centimètres ; ainsi réduite en fragments, elle est mieux mastiquée et sa valeur alimentaire est considérablement augmentée.

On exige actuellement dans l'Intendance militaire un mélassage uniforme de 50 % et une teneur en sucres totaux évaluée en glucose comprise entre 25.5 % au minimum et 28 % au maximum. L'humidité des pailles mélassées doit être de 18 %. Si elle dépasse 20 % on a alors une fraude qui est désignée sous le nom de mouillage.

Voici quelques analyses de paille mélassée à 50 %, d'après M. ROTHÉA :

Humidité	18,60 %	13,70 %	19,90 %
Sucres totaux en glucose	24,00 %	28,20 %	26 40 %
Cendres sulfuriques..	7,50 %	8,10 %	8,40 %
Acidité à l'eau en SO^4H^2	0,12 %	0,19 %	0,20 %

Pendant la guerre, FRIEDENTHAL avait trouvé le procédé de fabrication avec la paille une farine propre à l'alimentation de l'homme et des animaux. Mais cette découverte fut controversée. ZUNTZ, en effet, démontra la valeur inutile et indigeste de ces farines, en les expérimentant chez le porc.

La farine de paille mélassée n'est pas recommandable dans l'alimentation des chevaux. La mouture entraîne de nouveaux frais et permet ainsi la fraude. Par l'examen microscopique on peut déceler souvent l'amidon dans ces farines.

Par conséquent, au point de vue économique et nutritif, la farine de paille mélassée ne présente pas les avantages des farines mélassées.

Tourbe mélassée

La tourbe mélassée est obtenue par le mélange de la tourbe pulvérisée avec de la mélasse préalablement chauffée dans les proportions de 80 % de mélasse pour 20 % de tourbe.

Son emploi dans l'alimentation du cheval a été surtout utilisé en Allemagne où le produit est connu sous le nom de « mélassine ».

Cette alimentation a été utilisée à Toury, où elle a été pour la première fois fabriquée en France à la base de : 24 % de tourbe et 76 % de mélasse. Les sujets traités ainsi étaient en excellent état, avaient les poils brillants, leurs coliques étaient ainsi considérablement diminuées, ils avaient un très bon appétit.

Ces résultats ne concordent pas exactement avec

ceux obtenus en Amérique où l'emploi de la tourbe mélassée s'est révélé peu satisfaisant. C'est pourquoi, d'ailleurs, l'Etat de New-York promulguait, en date du 21 mai 1920, une loi qui interdit sa vente.

L'année suivante, l'armée française parvenait aux mêmes résultats, plutôt mauvais, car les chevaux perdaient considérablement de leur poids, état qui, même après retour à une ration normale, se maintenait toujours peu brillant.

Quoi qu'il en soit, plusieurs exploitations agricoles continuent à l'utiliser et semblent en retirer, tout de même, quelques avantages. Sa valeur alimentaire est constituée par le sucre et par les substances non azotées solubles.

Selon ROTHÉA, nous reproduisons les tables analytiques pour la tourbe mélassée à 80 % :

Humidité	%	23,35
Matières azotées		6,35
Matières grasses		0,55
Sucres totaux en glucose.....		39,08
dont		
} réducteur		2,08
} saccharose		35,64
Cellulose brute		4,46
Cendres sulfuriques		7,70
Extractif non azoté autre que le sucre.....		19,87
Acidité à l'eau en SO^4H^2		0,40

Son mélassé — Paille mélassée + Son ordinaire
Tourteau de palmiste mélassé

Employé comme support, le son doit provenir du bon blé et de récente fabrication. Le produit est très fermentescible, ce qui peut diminuer sa valeur nutritive. Il paraît aussi moins bien utilisé que la paille mélassée par les organes digestifs du cheval.

Cependant, le mélange préparé dans des conditions convenables donne de bons résultats lorsqu'il est subs-

titué à l'avoine. On doit exiger pour le son mélassé un taux de sucres totaux évalués en glucose compris entre 22,5 au minimum et 28 au maximum, le taux d'humidité ne dépassant jamais 18 %.

Les inconvénients que peuvent présenter les sons mélassés se trouvent constitués par l'excès de mélassage qui, effectué à un taux supérieur de 50 %, est une fraude. Elle dérive de la différence de prix existant entre le son et la mélasse, cette dernière d'un prix toujours inférieur à celui du son.

La paille mélassée plus son ordinaire constitue un excellent mélange au point de vue nutritif.

1 kg. 500 de paille mélassée + 0 kg. 500 de son ordinaire peuvent remplacer 1 kg. 500 d'avoine.

Les avantages de ce mélange sont les suivants :

a) permet l'utilisation du son dans de meilleures conditions ;

b) la difficulté de déglutition du son est écartée par le mélange à la paille mélassée ;

c) le son fournit l'azote digestible qui se trouve en petites quantités dans les pailles mélassées.

Citons aussi la farine de tourteaux de palmiste déshuillée, mélassée à 50 %.

Marc de pommes mélassés

Les années où la récolte de pommes est abondante, l'emploi des marcs de pommes dans l'alimentation du cheval présente une question économique de premier ordre.

Le support de cet aliment est constitué par des marcs de pommes de provenance exclusivement de pommes fraîches et non avariées. Les marcs de poires peuvent y être ajoutés dans des proportions ne dépassant pas 4 %. Ils renferment, en effet, des cellules scléreuses qui constituent des parties dures qui, facilement, deviennent, par leur pouvoir absorbant d'humidité, l'origine de nombreux foyers de moisissures.

La valeur nutritive des marcs de pommes est en fonction de la quantité de sucre qu'ils renferment ; elle est, par conséquent, en relation inverse par rapport au degré d'humidité. M. ΡΟΤΗΕΑ a établi le tableau suivant et qui montre combien diminue la valeur nutritive de cet aliment avec une augmentation même faible du taux de l'humidité :

		Humidité		
		16 %	18 %	20 %
Taux des sucres :	26 %			
Valeur nutritive en amidon				
pour cent		41,15	38,58	36,45
Voici maintenant la moyenne de quelques analyses de marcs de pommes mélassés que nous empruntons de M. BROCC-ROUSSEU :				
H ² O		10,98	%	
Cendres		2,70	%	
Matières azotées		4,43	%	
Matières grasses		3,70	%	
Cellulose		17,20	%	
Extractif non azoté.....		61,00	%	

Le marc de pommes desséché et mélassé est un produit de conservation difficile : les marcs de pommes desséchés, seuls, se conservent bien, mais par le mélassage ils prennent l'humidité de la mélasse et fermentent d'autant plus facilement qu'ils sont en contact avec cette dernière, elle-même très fermentescible. Pendant la fermentation il y a une diminution considérable du taux du sucre et, par ce fait, la valeur nutritive du produit est diminuée.

Pour éviter tous ces inconvénients, il faut tenir compte de plusieurs facteurs essentiels dans la préparation de ces fourrages mélassés.

a) le support doit être constitué par des marcs de pommes desséchés sains ;

b) le fourrage mélassé doit être de récente fabrication, exempt de moisissures et de toute autre altération ;

c) Le mélange du support à la mélasse doit être bien homogène et suffisamment intime pour que le produit ne soit pas trop gluant et que les pelottes qui se forment par agglutination se fragmentent facilement en morceaux ;

d) Chaque sac doit être muni d'une marque de contrôle qui indiquera la date de la fabrication et détermine le délai maximum de la mise en consommation du produit.

Au point de vue de l'équivalence, M. BROCC-ROUSSEAU a montré : « qu'avec des mares de composition identique à celle dont la moyenne, nous l'avons citée ci-dessus, et avec un travail journalier de 21 kilomètres, 1 kilo d'avoine pourrait être remplacé par 1.500 grammes de marc de pomme mélassé ».

Fourrages mélassés comprimés

La fabrication du fourrage mélassé comprimé dans des conditions scientifiques, est de grande importance, surtout dans l'alimentation du cheval de guerre. Ces fourrages présentent, pour la cavalerie en campagne, les mêmes avantages que les aliments concentrés de l'homme. En raison de leur volume, ils réalisent, en effet, de fortes économies dans le transport et dans l'emmagasinage.

Nous avons examiné, dans le laboratoire de Zootechnie de l'Ecole d'Alfort, trois types d'aliments mélassés comprimés qui datent depuis la guerre. Voici les trois aliments en question, dont la composition est la suivante :

I. — Luzerne mélassée comprenant :

Luzerne hâchée et moulue.....	75 %
Mélasse	25 %

II. — Avoine et luzerne mélassées comprenant :

Avoine	50 %
Luzerne	31,5 %
Mélasse	18,5 %

III. — Son et avoine mélassés comprenant :

Avoine	50 %
Son	35 %
Mélasse	15 %

Reproduisons maintenant le tableau d'analyse de ses produits, établi par M. ROTHÉA :

	I	II	III
Eau	8,92 %	8,81 %	9,89 %
Cendres sulfuriques...	8,82 %	5,96 %	5,43 %
Matières azotées totales	12,45 %	9,22 %	11,37 %
Matières grasses	1,70 %	2,21 %	2,70 %
Sucres tot. en glucose	13,40 %	12,80 %	12,40 %
Cellulose brute	25,30 %	16,20 %	9,30 %
Valeur nutritive d'après les tables de M. MAL- LÈVRE	31,87 %	46,07 %	51,96 %

La caractéristique principale de ces produits est de contenir un taux d'humidité très bas. Cela est très important au point de vue de la conservation, car la durée de conservation est d'autant plus longue que le taux d'humidité est plus réduit. Ces produits ont une conservation presque indéfinie.

Tenant compte de l'économie de volume que ces produits présentent, ils peuvent rendre d'éminents services dans des exploitations agricoles ayant un grand effectif équin.

CHAPITRE III

QUALITES QUE DOIVENT PRESENTER LES FOURRAGES MELASSES INDUSTRIELS

Les aliments qui entrent dans la composition des fourrages mélassés doivent être de bonne qualité ; cela est indispensable à leur bonne conservation et à la santé des animaux. Des aliments de qualité inférieure, tels que certains déchets industriels de meunerie, les criblures, balayures des moulins, ne doivent pas être introduits dans les fourrages mélassés.

Ils constituent, en effet, d'excellents véhicules de germes. « Sans être chimiste, dit ALQUIER, on se rend compte combien il est facile de masquer la mauvaise qualité d'un produit en l'enrobant dans de la mélasse. Le mélange opéré, personne n'y voit rien, sauf l'animal qui en pâtit. »

En général, au point de vue nutritif, il est avant tout nécessaire que le composant du mélange soit et reste sain. Les fourrages mélassés doivent être un mélange homogène, finement divisé et non collant au toucher. Il est indispensable que la paille ou le son employé pour le mélassage soit d'une bonne qualité et exempts de diverses maladies cryptogamiques telles que la carie, la rouille et le charbon.

En ce qui concerne les aliments admis dans les fournitures militaires, ils doivent remplir certaines conditions qu'on résume comme suit :

Un fourrage mélassé ne doit contenir qu'un seul aliment mélangé à la mélasse, c'est-à-dire que la paille mélassée, par exemple, doit être un mélange de paille et de mélasse à poids sensiblement égal.

Tous autres produits pouvant servir de support à la mélasse sont exclus. Le support est donc exclusivement constitué par un seul des éléments admis. Les brins de paille n'ont pas plus de 1 à 2 centimètres de longueur. Le mélange doit être bien homogène, suffisamment intime pour que le produit ne soit pas trop gluant et que les pelotes qui se forment par agglutination se fragmentent facilement en menus morceaux.

Quant à la mélasse, elle doit contenir 45 % de sucre. Les fourrages mélassés doivent titrer au minimum 22 % et au maximum 30 % de sucre.

Ainsi préparés, 1.500 grammes de paille mélassée correspondent à 1 kilo d'avoine. Substitution actuellement en usage dans l'alimentation des chevaux de l'armée française, par tête et par jour.

La composition chimique des fourrages mélassés les plus usités doit répondre aux conditions que nous résumons dans le tableau suivant :

(Voir page 31.)

**TABEAU INDICANT LES PRINCIPALES QUALITÉS
QUE DOIVENT PRÉSENTER LES FOURRAGES MÉLASSÉS**

	PAILLE MÉLASSÉE	MARC DE POMMES MÉLASSÉES	SON MÉLASSÉ	TOURBE MÉLASSÉE	ALIMENTS MÉLASSÉS CONCENTRÉS
Éléments constitutifs	50 % paille 50 % mélasse	50 % marc de pommes des- séchées 50 % mélasse	50 % son 50 % mélasse	20 % tourbe 80 % mélasse	Son, luzerne, avoine
Teneur en humidité	18 % moyenne 20 % maximum	18 % maximum	18 % maximum	20 % moyenne	9 % moyenne 10 % maximum
Teneur en sucre	22 % minimum 30 % maximum	26 % minimum 32 % maximum	22 % minimum	35 % — 38 %	12 % — 15 %
en sels minéraux	6,5 % maximum 10 %	6,5 %	6,5 %	5 %	Variable, ne dépassant pas 10 %
Equivalence fourragère à 1 k. d'avoine	1.500 gr.	1.500 gr.	1.400 gr.		
	30 à 40 j.	1 mois	30 jours	30 jours	3 ans et plus

Conservation

La plupart des fourrages mélassés fabriqués industriellement sont destinés aux chevaux de l'armée. Leur conservation exige certaines précautions en raison des altérations qu'ils peuvent subir.

Nous parlons, ici, plus particulièrement de la paille mélassée, la plus fréquemment utilisée, parce que la plus pratique, et elle se prête plus facilement à la conservation et à la distribution que tous les autres fourrages mélassés. L'Intendance militaire la met dans des sacs qui doivent être placés dans des endroits secs, isolés et couverts. Mais il est mauvais de les placer dans des endroits clos. Les sacs doivent être placés de façon à faciliter l'aération, c'est-à-dire qu'ils doivent être isolés les uns des autres par un peu d'espace libre. Ainsi disposés, les fourrages mélassés peuvent être conservés de trente à quarante jours sans aucun risque d'altération.

Comme on le voit, la conservation, en général, n'est pas si compliquée. Certains critiquent ce mode de stockage dans l'intendance militaire et chez les agriculteurs, parce qu'il exige, outre les précautions énumérées, de plus grands locaux que pour l'avoine.

Il est vrai que le même poids de paille mélassée présente un volume beaucoup plus supérieur que celui de l'avoine, car nous avons déjà dit que 1 kg. 500 de paille mélassée remplace 1 kilog d'avoine au point de vue de la valeur alimentaire.

Par conséquent, on voit que non seulement le même poids a un plus grand volume, mais qu'il est nécessaire de donner un plus grand poids de cet aliment quand on veut le substituer à l'avoine.

Malgré tout, ces inconvénients sont négligeables quand les fourrages mélangés sont préparés industriellement et régulièrement employés dans l'alimentation.

L'industrie fournit un fourrage mélassé bien homogène, finement mélangé, constitué par des aliments de bonne qualité et moins exposés aux altérations éventuelles que ceux préparés individuellement par les agriculteurs. Quand le fourrage mélassé est régulièrement employé, la réserve est continuellement renouvelée parce que la conservation est de courte durée et on n'a pas besoin de grands emplacements comme pour les autres aliments.

Ajoutons que les fourrages mélassés dont la teneur en H^2O n'est pas trop élevée, sont faciles à conserver sans altération, surtout pendant l'été.

Distribution

La distribution des fourrages mélassés est variable selon les besoins et les saisons. On distribue actuellement, dans l'armée française, 1 kg. 500 par tête et par jour. Cette quantité est distribuée en deux fois. La plupart du temps, la paille mélassée, dans les régiments, est mélangée à la ration d'avoine. Ce mélange à l'avoine est très bon, parce que la mastication est meilleure et beaucoup plus complète. On n'a pas besoin de mangeoires spéciales ni d'augmentation de personnel, comme l'ont prétendu certains adversaires lors de l'introduction de cet aliment dans la ration. Quant à la paille, elle ne se colle pas à la mangeoire ni à la bouche du cheval.

Toutefois, il est recommandable de distribuer une plus grande quantité de fourrage mélassé pendant la saison froide que pendant la saison chaude. Dans quelques régiments on donne jusqu'à 2 kilogs de paille mélassée par jour pendant l'hiver.

Il va sans dire que la mélasse, élément énérgitique, est beaucoup plus favorable et plus utile dans une ration de cheval pendant la saison froide que pendant la saison chaude.

Le fourrage mélassé peut servir à attirer les mou-

ches quand il est mal préparé, mal mélangé, et si la saison est très chaude, surtout dans les endroits insalubres ou près d'étables à grand entassement de fumier.

Il n'en est pas heureusement ainsi dans les écuries militaires et ce petit inconvénient est presque négligeable. Tout d'abord, ici, règne la propreté, et une très bonne hygiène d'entretien et d'alimentation, et il ne reste pas de résidu de fourrage mélassé dans les mangeoires.

Rien n'attire les mouches, et il n'y a pas fermentation des résidus. Tous les militaires savent que si un cheval n'a pas mangé complètement sa ration de fourrage mélassé, c'est que l'animal est malade.

CHAPITRE IV

SUBSTITUTION DES FOURRAGES MELASSES AUX AUTRES ALIMENTS

Tout remplacement d'une denrée alimentaire par une autre, alors que même toutes les deux entrent dans la composition de la ration de base, constitue une *substitution*.

Pour substituer un aliment à un autre, il faut déterminer la valeur nutritive de chacun de ses composants. La valeur nutritive d'un aliment peut se déterminer au moyen des tables établies à la suite d'un très grand nombre d'analyses chimiques et d'expériences physiologiques dans lesquelles nous ne pouvons entrer ici en détail.

Elles donnent pour les aliments les plus usités la quantité des principes digestibles contenus dans cent parties de l'aliment :

- Matières albuminoïdes,
- Matières grasses,
- Extractif non azoté (mat. amylacées et sucre),
- enfin la cellulose.

Si l'on envisage uniquement la production de travail et l'entretien de la chaleur animale, les matières composant ces différents principes digestibles se comportent de diverses façons.

Pour l'alimentation du cheval, si les matières hydrocarbonnées (extractif non azoté et cellulose) et les matières albuminoïdes sont à peu près équivalentes, il n'en est plus ainsi des matières grasses qui, à égalité

de poids, dégagent en général 2,2 fois plus d'énergie que divers autres aliments.

Pour obtenir la valeur nutritive d'un certain poids d'un aliment par rapport à un vieux poids de substance amylacée (amidon), il faut totaliser les divers éléments suivants :

Albumine digestible,
Extractif non azoté digestible,
Cellulose digestible,
Matières grasses digestible - multiplié par 2,2.

Le total obtenu devrait représenter la valeur nutritive, mais il y a lieu de tenir compte de l'assimilation des aliments qui absorbe une quantité d'énergie qui varie, suivant la constitution organique et physique de l'aliment.

Pour obtenir la véritable valeur nutritive, il y a lieu de corriger les chiffres obtenus, en utilisant un coefficient nutritif qui, considéré comme égal à 1 pour l'amidon, peut descendre à 0,20 pour la paille, à 0,50 pour le foin et à 0,10 pour les graines et les tourteaux.

Lorsqu'il s'agit de composer entièrement une ration, il convient d'y introduire une proportion minima de matières albuminoïdes digestibles, qui servent surtout à la reconstitution des tissus. Cette condition est exprimée par la relation nutritive qui n'est autre que le rapport entre les matières albuminoïdes assimilables et la somme des matières non azotées assimilables, les matières grasses étant toujours affectées d'un coefficient moyen, 2,2.

La valeur nutritive moyenne exprimée en amidon est la suivante :

Paille mélassée		
	50 % mélasse	30
	50 % paille	
Son mélassé		
	50 % mélasse	45
	50 % son	
Avoine ordinaire	60	environ
Foin moyen	30	»
Son provenant de blutage à 80 %..	40	»

De ce qui précède, il résulte que le son et la paille mélassés doivent être substitués à l'avoine dans les conditions suivantes :

1 Kg. de son mélassé en remplacement de 0,750 d'avoine.

1 Kg. de paille mélassée en remplacement de 0,750 d'avoine.

Quand on parle de la paille mélassée ou du son mélassé, il faut retenir ce fait que ce n'est pas quelque chose de fixe, mais très relatif et variable suivant la proportion des mélanges et la constitution chimique des aliments mélangés.

On incorpore, par exemple, 50 % de paille à la mélasse ou 25 % de paille seulement, ce qu'on fait très fréquemment dans certaines usines, ce qui donne toujours un mélange qui s'appelle paille mélassée, mais dont la valeur nutritive doit être absolument variable et encore toutes les mélasses utilisées dans l'alimentation ne contiennent pas toujours la même quantité de sucre ou d'autres éléments comme les matières minérales qui sont très variables et dont nous avons déjà parlé.

D'après nos enquêtes, on substitue actuellement dans l'armée française, dans l'alimentation des chevaux, 1 k. 500 de paille mélassée à 1 kg. d'avoine. Dans certains régiments, on donne 2 kg. de paille mélassée par jour ; donc, on le voit, c'est variable.

Les autres fourrages mélassés sont substitués à l'avoine dans la proportion suivante :

1 k. 400 de son mélassé pour 1 kg. d'avoine.

1 k. 400 de marc de pommes mélassé pour 1 kg. d'avoine.

1 k. 400 de farine de tourteaux de palmiste mélassé pour 1 kg. d'avoine.

La quantité maximum d'avoine qui peut être remplacée dans la ration par les aliments mélassés est de 1 kg. Les produits mélassés sont distribués en mélange à l'avoine et n'entrent qu'en partie dans la ration distribuée journellement.

Il ne faut pas perdre de vue que les modifications du régime alimentaire des chevaux, quand elles se produisent trop souvent, ont une influence fâcheuse sur la santé des animaux. Pendant la période d'accoutumance et d'adaptation à un nouvel aliment, les animaux consomment celui-ci avec moins d'appétit et le digèrent moins. C'est pour cela qu'il est nécessaire d'introduire les produits de substitution d'une manière progressive dans la ration.

La substitution motivée par la santé ou l'hygiène est faite chez les chevaux malades à l'infirmerie, fatigués ou convalescents, et chez les chevaux dont l'état d'entretien laisse à désirer en particulier à l'issue de grandes manœuvres.

La substitution, en cas de pénurie des denrées de base est faite lorsque celles-ci font défaut par suite de circonstances diverses (guerre, sécheresse, etc...), on use alors de tous les moyens de substitution dont on dispose pour entretenir les chevaux en état suffisant. Elle est encore faite lorsque son emploi est de nature à procurer une économie.

CHAPITRE V

ANALYSE DES FOURRAGES MELASSES

Nous nous bornons à rapporter les plus connues ou les plus couramment utilisées des méthodes d'analyse.

I. — *Dosage de l'humidité.*

Prélever un échantillon de 50 gr. du produit mélassé, le conserver à l'étuve à 100° pendant 10 heures. Etablir la différence entre le premier poids et la seconde pesée, différence qu'on multiplie par deux pour obtenir l'humidité de 100 gr. de produit.

II. — *Dosage des cendres.*

Prendre 10 gr. du produit à examiner, qu'on arrose avec 5 centimètres cubes d'eau distillée, plus cinq gouttes d'acide sulfurique pur. Bien mélanger et laisser dessécher complètement à l'étuve. Calciner. On obtient le poids des cendres sulfuriques de 100 gr. de fourrage mélassé, en multipliant celui de cendres obtenues par 0,3 et par 10.

III. — *Dosage des sucres.*

a) Le dosage direct s'effectue au moyen de la liqueur de Fehling. Disposer 20 gr. de fourrage mélassé dans un verre à expérience avec 100 centimètres cubes d'eau chaude (60°); bien agiter pour dissoudre le sucre. On recueille le liquide du mélange dans un ballon de 200 centimètres cubes. Ajouter une quantité d'eau chaude suffisante pour obtenir 180 cen-

timètres cubes de liquide, auquel on ajoute 5 centimètres cubes de sous-acétate de plomb. Laisser refroidir, compléter jusqu'à 200 centimètres cubes et filtrer. Après cette dernière opération, on prélève 50 centimètres cubes qui correspondent à 5 grammes de fourrage mélassé dans un ballon de 200 centimètres cubes, auxquels on ajoute 5 centimètres cubes d'acide chlorhydrique pur ; placer au bain-marie (70-75) pendant 20 minutes. Laisser refroidir progressivement, ajouter ensuite 4 gouttes de phénolphthaléine et neutraliser le mélange au moyen de la soude caustique pure jusqu'à l'obtention d'une teinte noire. Ajouter une quantité suffisante d'eau pour constituer 200 centimètres cubes et titrer avec la liqueur de Fehling.

Soit n le nombre de centimètres cubes de la solution sucrée nécessaire pour décolorer la liqueur de Fehling, cette dernière titrée à 0 gr. 05 de glucose par 10 centimètres cubes ; la quantité des sucres totaux contenus dans 110 grammes de fourrage mélassé sera donnée par la formule suivante :

$$\frac{0 \text{ gr.} \times 200 \times 20}{n}$$

b) Le dosage indirect s'effectue par le procédé de Bertrand qui consiste à disposer 25 gr. de fourrage mélassé dans un flacon. Dans une carafe d'un litre, on mélange 5 centimètres cubes de sous-acétate de plomb à 1 litre d'eau distillée. On verse le contenu de cette carafe sur les 25 gr. de fourrage. Agiter ensuite, pendant vingt minutes, jusqu'à dissolution et filtrer. On prélève ensuite 50 centimètres cubes du liquide qu'on introduit dans un ballon de 100 cc. : on y ajoute 3 centimètres cubes d'acide chlorhydrique pur et on chauffe le mélange à 75° pendant 20 minutes.

Laisser refroidir et neutraliser avec de la lessive de soude en présence de phénolphthaléine. Compléter à 100 cc. avec de l'eau distillée. On applique la mé-

thode de Bertrand sur 20 cc. du mélange. Pour cette opération, il faut ramener à 100 gr. de fourrage.

$$\text{II } R \times 100 \times 1000 \times 100 \text{ R}$$

$$20 \times 50 \times 15$$

$$\text{ou } X \text{ R} \times 4 \times 100 \text{ R}$$

R sont les réductions indiquées pour le nombre des centimètres cubes de solution de permanganate de K employé.

IV. — *Dosage de l'acidité.*

Cette acidité des fourrages mélassés provient presque exclusivement des fermentations microbiennes.

Mettre 10 gr. de fourrage à examiner dans un verre Erlenmeyer, les traiter par 200 gr. d'eau distillée. Bien agiter, laisser déposer une demi-heure et filtrer.

On prend ensuite 20 centimètres cubes de ce filtrat qu'on étire à 200 cc. Titrer au moyen de la soude décimale en présence de phénolphthaléine.

Soit n le nombre de centimètres cubes nécessaires pour obtenir le virage au rouge, l'acidité pour 100 grammes de fourrage exprimée en SO^4H^2 sera :

$$N \times 0,0049 \times 100$$

V. — Pour l'examen du support on se servira du microscope après avoir débarrassé de la mélasse par lavage sur un tamis.

CONCLUSIONS

Les fourrages mélassés destinés à l'alimentation du cheval sont obtenus en incorporant la mélasse à de la paille de blé ou de froment, à du son de froment, à de la tourbe, aux marcs de pommes, aux tourteaux de palmiste, etc., etc...

La quantité de mélasse à introduire dans la ration journalière du cheval est de 0 k. 750. Au delà de 1 kg., le taux des sels contenus dans la mélasse peut provoquer des accidents.

La mélasse donnée sous forme de fourrage mélassé est un agent thérapeutique efficace contre l'emphyseme du cheval. De même son emploi semble diminuer la fréquence des coliques.

A notre avis, l'alimentation rationnelle du cheval par les fourrages mélassés ne peut être appliquée qu'en connaissance parfaite de la composition de ces produits qui doivent être bien définis, de composition relativement stable, afin de permettre, sans erreur appréciable, des substitutions convenables.

Les fourrages mélassés à simple support sont recommandables. On doit exiger un mélassage à 50 %. On pourrait néanmoins, dans certaines conditions, admettre l'usage d'un support composé de deux ou trois substances, à condition que ces mêmes substances puissent être aisément contrôlées.

Au point de vue nutritif, les fourrages mélassés doivent avoir une teneur minima de 22 % de sucre en ce qui concerne le son, la paille, la farine de tourteau, de palmiste mélassée ; de 26 % pour les marcs de pom-

mes mélassés, et, enfin, une teneur maxima de 10 % en sels minéraux.

Les fourrages mélassés dont la teneur en eau n'est pas trop élevée sont plus faciles à conserver. Le degré d'humidité ne doit pas dépasser les 20 %, exception faite pour les fourrages mélassés comprimés où ce pourcentage n'est pas supérieur aux 10 %.

La quantité maxima d'avoine remplaçable dans la ration par les fourrages mélassés est de 1 kilo.

Les substitutions sont faites :

- a) par raison d'économie.
- b) par raison de santé ou d'hygiène des animaux.
- c) en cas de pénurie de certains éléments de la ration de base.

Vu .

LE DOYEN,
ROUSSY.

Vu :

LE PRÉSIDENT,
Marcel LABBÉ.

Vu et permis d'imprimer :

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
S. CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

- ALQUIER (J.). — *Le Sucre et l'Alimentation du Bétail*. Paris, 1908.
- ALQUIER et DROUINEAU. — *Glycogénie et alimentation rationnelle au sucre*. T. I^{er}-II. Paris, 1905.
- AYRAUD. — *Traité pratique de l'alimentation rationnelle des animaux domestiques*. Paris, 1888.
- BROCQ-ROUSSEAU. — Détermination du taux de substitution des marcs de pommes secs et mélassés. (*Rev. Vét. Mil.*, déc. 1924.)
- CADIOT, LESBOUYRIES et RIES. — *Traité de Médecine des Animaux domestiques*. Paris, 1925.
- CUROT (Ed.). — *Contribution à l'étude de l'alimentation mélassée*. Paris, 1902.
- *Mémoire sur l'utilisation de la mélasse et des produits mélassés dans l'alimentation du Bétail*. (Congr. de l'Alim. rationnelle du bétail, Paris, 1902.)
- DECHAMBRE (P.). — Les aliments du bétail.
- Rations sans avoine pour chevaux de trait, juments poulinières et poulains.
- DECHAMBRE et CUROT. — *Les aliments du cheval*. Paris, 1903.
- FILIPPOVITCH. — Application pratique des fourrages mélassés dans l'alimentation du cheval de l'armée. (*Young. Vet. Glasnik*, nov. 1933.)
- GAIN et BROCQ-ROUSSEAU. — *Traité des Foins*. Paris, 1912.
- GAROLA. — *Rapport sur les fourrages mélassés*. (Soc. d'Alimentation du Bétail, Paris, 1902.)

GRANDEAU (L.). — *Valeur et rôle alimentaire du sucre chez l'homme et chez les animaux*. Paris, 1903.

HELOT (J.). — *Le sucre de betterave en France, de 1800 à 1900*.

— *Rapport sur l'alimentation à base de mélasse dans les fermes de la Sucrerie de Noyelles-sur-Escault*.

HENNEBERG et STOHRMAN. — *Beitrag zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkauer*. (Braunschweig, 1860.)

HOPPE. — *Ein Beitrag zur Frage des Wertes der Melasse als Futtermittel*. (Leipzig, 1900.)

KELLNER. — *Principes fondamentaux de l'alimentation du bétail*.

MAERCKER. — *Die Verfütterung von Trockenschnitzeln, Melasse und Nachprodukten der Zuckerrfabriken*. (Magdeburg, 1898.)

MALPAUX (L.). — *Le sucre dans l'alimentation des animaux*. (*Bul. Synd. des fabricants de Sucre en France*, mars 1905.)

MINET (A) et JACQUES (R.). — *Remarques concernant l'analyse des fourrages mélassés*.

MOUSSU (C.). — *Traité de Pathologie Bovine*.

NICOLAS (L.). — *Rapport sur l'emploi de la mélasse dans la nourriture du bétail*. (Congr. d'Alim. rationnelle du Bétail, 1902.)

RANDOIN et LECOCQ. — *La valeur alimentaire des mélasses de betteraves et de canne et leur emploi dans l'alimentation du bétail*. (*Bul. Soc. Scientifique d'Hygiène Alimentaire*, 1931.)

ROTHERA. — *Avoine et fourrages mélassés comprimés*. (*Ann. de la Science Agronomique française et étrangère*, 1922.)

— *Les fourrages mélassés*. (*Ann. des falsifications et des fraudes*, 1924.)

SAILLARD (E.). — *Betteraves et Sucrerie de Betteraves*. Paris, 1923.

— *Le sucre et la mélasse dans l'alimentation du bétail*, 1906.

SIMONNET. — *Cours d'alimentation*, 1931.

SCHWEITZER. — *Communication sur les préparations des fourrages mélassés*. (Congr. d'Alim. du Bétail.)

VAN DE VERNE. — *Le sucre, la mélasse et les fourrages mélassés dans l'alimentation du bétail*. Bruxelles, 1903.

VOGELI. — *Flore fourragère ou traité complet des aliments du cheval*. Paris, 1836.

WILLIAL et DUBOURG. — *Traité et hygiène de l'alimentation des animaux domestiques*. La Rochelle, 1907.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.	5
HISTORIQUE.	7
CHAPITRE I. — Généralités sur les mélasses.	11
CHAPITRE II. — Différents fourrages.	19
CHAPITRE III. — Qualités que doivent présenter les fourrages mélassés industriels.	27
CHAPITRE IV. — Substitution des fourrages mé- lassés aux autres aliments.	32
CHAPITRE V. — Analyse des fourrages mélassés.	37
CONCLUSIONS.	41
BIBLIOGRAPHIE.	43

